Aus dem pathologischen Institut der Universität Zürich.

Ueber einen Fall

von

Myelogenem Riesenzellensarkom des Femur.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

HOHEN MEDICINISCHEN FAKULTÄT

der

Universität Zürich

vorgelegt von

Palmyro Rodari, prakt. Arzt
aus **Zürich.**

Genehmigt auf Antrag des Herrn Prof. Dr. *H. Ribbert.*

1897.
Druck von Fischer & Diggelmann
ZÜRICH-OBERSTRASS
Clausiusstrasse 37.

Aus dem pathologischen Institut der Universität Zürich.

Ueber einen Fall

von

Myelogenem Riesenzellensarkom des Femur.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

HOHEN MEDICINISCHEN FAKULTÄT

der

Universität Zürich

vorgelegt von

Palmyro Rodari, prakt. Arzt
aus **Zürich.**

Genehmigt auf Antrag des Herrn Prof. Dr. *H. Ribbert.*

1897.
Druck von Fischer & Diggelmann
ZÜRICH-OBERSTRASS
Clausiusstrasse 37.

Meinem lieben Oheim

Herrn

Hauptmann Felix v. Vincenz

in Disentis

in Hochverehrung gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b30594261

Im Laufe des vergangenen Sommersemesters bekam aus einem hiesigen Privatkrankenhause das pathologisch-anatomische Institut in Zürich einen Tumor der linken Kniegelenksgegend zur Untersuchung zugestellt, der sich als ein myelogenes Riesenzellensarkom der unteren Femurepiphyse herausstellte, das bis auf seine äusserste Peripherie nekrotisch geworden war. Dieser Tumor hatte in klinischer Hinsicht grosses Interesse erweckt und bot auch bei seiner genauen anatomischen Betrachtung manche äusserst interessante Punkte dar, deren nähere Untersuchung einen kleinen Beitrag zur Lehre der Sarkome im Allgemeinen, aber auch der Knochensarkome im Speziellen bilden dürfte. Dieser Umstand hauptsächlich, als auch die Thatsache, dass Knochensarkome, wiewohl klinisch gar nicht selten vorkommend, in der Litteratur nur wenig Berücksichtigung gefunden haben, ist die Veranlassung zu dieser Arbeit.

Die klinische Beobachtung, die dem Falle zu Grunde liegt, ist folgende:

Anamnestisch ergiebt sich, dass bei der 39jährigen Patientin die Entwicklung des Tumors von den ersten Symptomen an, welche zunächst, ohne eine Umfangszunahme des Knies zu bedingen, in Schmerzen und Spannungsgefühl bestanden, bis zum vollen Wachstume, resp. der notwendig gewordenen Amputation 14 Monate erforderte. Ein Trauma war der Erkrankung nicht vorausgegangen.

Der lokale klinische Status, welcher bei der Aufnahme der Patientin ins Krankenhaus erhoben wurde, ist folgender:

„Der linke Oberschenkel ist stark nach aussen rotiert und abduciert, sodass das kolossal verdickte Knie ganz mit der Aussenfläche der Bettfläche aufliegt. Der Unterschenkel ist gebeugt bis etwa zu einem Winkel von 115 Grad, der Fuss ist in ziemlich starker Spitzfussstellung. Die Kniegelenksgegend ist enorm vorgewölbt, besonders auf der Innenseite. Etwa über dem Condylus internus femoris wölbt sich ein fast kleinkindskopfgrosser Tumor vor. In dessen vorderem Teil ist die nach aussen etwas verdrängte Patella deutlich palpabel. Die Tibia lässt sich fast ganz hinauf abtasten und scheint nicht verdickt. Auf der Aussenfläche sind die Konturen des Gelenkes verstrichen, eine Vorwölbung besteht aber hier nicht. Bewegungen im Kniegelenke sind sehr schmerzhaft, weshalb die Untersuchung erschwert ist. Die Kniekehle ist auch ganz ausgefüllt. Die Haut über dem Tumor ist nicht verfärbt und zeigt deutliche Venenzeichnung. Der Tumor ist von ziemlich weicher Konsistenz, ganz am Grunde hat man undeutliches Gefühl von Fluctuation. Der Unterschenkel scheint nach aussen luxiert zu sein. Sowohl Ober-, als auch Unterschenkel sind etwas geschwollen, die Muskulatur ist stark atrophisch. In beiden Leistengegenden finden sich geringe Drüsenanschwellungen.“

Ueber das durch Amputatio femoris gewonnene Präparat wurde Folgendes notiert:

„Auf einen Sagittalschnitt erweist sich der Tumor als eine überall scharf begrenzte, die Umgebung nicht infiltrierende Neubildung, die ganz vom Condylus intern. femoris ausgegangen ist und an ihrer Peripherie stellenweise dünne Knochenplättchen hat. Der Kniegelenksspalt scheint ganz intakt zu sein. Der Tumor zeigt auf dem Durchschnitt verschiedene Farbe und Konsistenz; stellenweise, mehr in der Mitte, ist er gelblich-grau und derb, an anderen Stellen ist er mehr gelblich-braun und etwas weicher, während er an noch anderen Stellen und besonders an der Peripherie dunkelbraun und weich, wie Butter ist. Eine weitere Zerlegung des Präparates wird

nicht vorgenommen, sondern es wird in toto zur Diagnose ins pathologisch-anatomische Institut geschickt."

Wie erwähnt, wurde die Diagnose auf ein *Riesenzellensarkom* des Femur mit ausgedehnter Nekrose gestellt, wobei noch bemerkt wurde, dass das Präparat sehr interessant sei.

Bevor dasselbe des Näheren untersucht und beschrieben werden soll, erscheint im Interesse des Studiums der Knochensarkome im Allgemeinen ein Blick auf die *Litteratur* dieser Neubildungen gerechtfertigt. Die Litteratur über Knochensarkome ist eine recht spärliche und meist älteren Datums. Daher muss man sich nicht wundern, dass die mikroskopische Untersuchung gegenüber der makroskopischen Beschreibung und klinischen Beobachtung in den Hintergrund getreten ist, was man um so mehr empfinden muss, als gerade die interessantesten Arbeiten, weil fremden Ursprunges, im Original nicht, oder nur schwer zugänglich sind und daher auf ihren Inhalt nur gestützt auf Auszüge und Referate, die nur das Gros der Originalarbeiten wieder geben, eingetreten werden kann. Immerhin enthält auch diese ältere Litteratur manche Interesse bietende Beobachtungen über Knochensarkome, wenn diese Beobachtungen auch zum Teile neueren Anschauungen haben weichen müssen. Besonderer Beachtung wert sind namentlich die Arbeiten, welche allgemein über Knochensarkome handeln und vor denen die Publikationen einzelner Fälle resp. Präparate an Interesse zurücktreten müssen.

Die erste umfassende Arbeit über Knochensarkome erfolgte im Jahre 1858 durch H. Gray in den Med.-chir. Transact. XXXIX pag. 121 unter dem Titel: Ueber sarkomatöse und cystosarkomatöse Knochengeschwülste. Ueber diese Arbeit erstattet Wagner in den Schmidt'schen Jahrbüchern folgenden Bericht, welcher die damaligen Anschauungen über diese Tumoren hübsch illustriert:

„Verfasser will aus fremden und eigenen Beobachtungen beweisen:

1) Dass die wesentlichen Bestandteile der Sarkome und Cystosarkome der Knochen in allen Fällen denen ähnlich sind, welche im Mark und in anderen Teilen der fötalen und kindlichen Knochen vorkommen, dass aber bisweilen reichliche Cysten in dem Gewebe dieser Geschwülste sich finden. Verfasser wählt daher den Namen myeloid tumours für die ersteren Geschwülste (nach PAGET) und myelo-cystic tumours für die letztere Art.

2) Dass diese Geschwülste in ihrer Entwicklung und in ihrem Wachstum meistenteils auf das Knochengewebe oder auf die dasselbe bekleidenden Häute (Periost und Dura mater) beschränkt sind.

3) Dass sie wahrscheinlich in jedem Knochen vorkommen können.

4) Dass sie in allen bisher bekannten Fällen in einer früheren Lebensperiode sich fanden, wo die fötalen Markzellen normalerweise vorkommen (mit Ausnahme eines kürzlich vom Verfasser beobachteten Falles, der eine Frau in mittleren Jahren betraf).

5) Dass sie eine nahe Verwandtschaft mit den fibrösen und Fasercystengeschwülsten, mit den Enchondromen und Knochengeschwülsten haben.

6) Dass diese Geschwülste nicht bösartig sind und dass sie nach vollständiger Exstirpation nicht wiederkehren. Das Wachstum soll weniger rapid sein, als bei malignen Geschwülsten. (!)

Verfasser verfügte über eine Beobachtung von 9 eigenen und 5 Fällen von PAGET.

„Alle Geschwülste bestanden aus fester Substanz, häufig zugleich auch aus Cysten. Die feste Substanz enthielt Fasern und Zellen. Die Struktur der fibrösen Elemente war in verschiedenen Teilen der Geschwulst etwas verschieden. In einem Falle waren die Fasern z. T. zugespitzt und kernlos z. T. spindelförmig mit granulierten stabförmigen oder ovalen Kernen. Letztere waren bisweilen fettig entartet. Bisweilen fanden sich Uebergangs-

stufen der Fasern in gewöhnliches fibröses Gewebe. — Den wichtigsten Bestandteil der Geschwülste bildeten die grossen, eigentümlich gestalteten Zellen. Dieselben variierten in der Grösse von $^1/_{20}$—$^1/_{100}$″; die grösseren bildeten die Mehrzahl. Ihre Gestalt war bisweilen rund, häufiger oval, oblong, flaschenförmig. Sehr selten waren sie den Drüsenbläschen ähnlich gelappt; bisweilen hatten sie grosse, schwanzförmige Verlängerungen. Die Zellmembran war bald deutlich und scharf umschrieben, bald nicht. Der Zellinhalt bestand häufig aus zahlreichen (4, 5 bis 10, 20 und mehr) runden Kernen mit Kernkörperchen. Bisweilen war dasselbe undeutlich trübe. — Das Verhältnis zwischen Zellen und Fasern variierte. Häufiger bildeten jene den überwiegenden Bestandteil. Bisweilen fanden sich Zellen und Fasern in nahezu gleicher Menge, bisweilen letztere in grösserer Zahl. Hie und da kam Fettentartung oder einfache Atrophie der Zellen vor.

Die Cysten, welche nur im ersten Falle fehlten, variierten zwischen Hirsekorn- und Apfelgrösse, in der Zahl zwischen 3 und 4 zu 40 und 50. Ihre Wände bestanden aus einem zarten fascrig-körnigen gefässhaltigem Blatt ohne Epithel. Ihren Inhalt bildete bald eine seröse, bald eine serös blutige Flüssigkeit, bald geronnener Faserstoff.

Die Untersuchung mit blossem Auge reicht zur Erkennung dieser Geschwülste nicht hin. Nur das Mikroskop lässt ihre wahre Natur erkennen. Ein wertvolleres Erkennungsmittel als die unbewaffnete Untersuchung giebt die Zeit ab, während welcher die Geschwülste bestanden.

Unter den angeführten Fällen bestand eine Geschwulst 1 Jahr, zwei $1^1/_2$, eine $2^1/_2$, zwei 3, eine 6 und eine 12 Jahre, was durchschnittlich 4 Jahre beträgt, also eine viel längere Dauer als die des Krebses. Ebenso war die Lebensdauer der Kranken nach der Operation weit grösser, als die nach Entfernung bösartiger Geschwülste, wie Verfasser gleichfalls aus obigen Fällen erweist. Ferner fehlte stets eine Infiltration des Knochenschaftes

jenseits der kranken Stelle, sowie Infiltration der Lymphdrüsen, eine Affektion innerer Organe und des Gesamtorganismus.

Verfassers 9 Fälle betrafen Individuen in dem Alter von 18—36 Jahren, die 5 Fälle Pagets solche zwischen 15 und 24 Jahren. Deshalb, sowie wegen des Sitzes dieser Geschwülste an den Epiphysen der Knochen, nimmt Verfasser eine besondere Verwandtschaft derselben zu den fötalen Markzellen an (ohne zu bedenken, dass Sarkome mit solchen Zellen auch an vielen anderen Knochen und in allen Altern vorkommen).

In Verfasser's Fällen wurde zweimal eine traumat. Ursache konstatiert."

Bei weiterer Durchsicht der Litteratur über Knochensarkome trifft man eine Reihe von einzelnen Beobachtungen an, welche mehr in klinischer, als in pathologisch-anatomischer Hinsicht Interesse erregen und gerade zu den Punkten keine Beziehungen bieten, welche ich in dieser Arbeit besonders hervorheben möchte. So namentlich in Bezug auf die Art und Weise des *Wachstums*. Aus diesem Grunde finden die Publikationen einzelner Fälle hier keine Berücksichtigung.

Sehr interessant ist eine auf 165 Fälle gegründete Abhandlung von Dr. Sam. W. Gross: „Ueber Sarkome der Röhrenknochen" (Amer. Journ. Ch. VI. pag. 17. 338. July, Oct. 1879). Die Betrachtung dieser Abhandlung ist nicht nur an und für sich sehr lehrreich, indem die wesentlichen klinischen und anatomischen Punkte deutlich und klar hervorgehoben werden, sondern sie bietet auch gleichsam den Uebergang zur Schilderung des dieser Arbeit zu Grunde liegenden Präparates. Ich lasse daher einen von Hähner über die Gross'sche Arbeit erstatteten Bericht folgen:

„Der Lieblingssitz der fraglichen Neubildung sind die Gelenksenden. Die Mehrzahl entwickelt sich in der spongiösen Substanz der Epiphysen und zwar vorzugsweise in

den unteren Extremitäten (76 pCt.) und zwar hier am häufigsten am oberen Ende der Tibia, sodann am unteren Ende des Femur. Ulna und Radius waren nur je einmal ergriffen. Am häufigsten und dabei doch am gutartigsten fand sich das *Riesenzellensarkom*, mit welchem sich Gross eingehender beschäftigt:

Sein Stroma besteht aus Spindel-, seltener Rundzellen in alveolärer Struktur, in welches die charakteristischen vielkernigen Riesenzellen eingebettet sind. Letztere leitet Gross von den nach Absorption der Kalksalze frei werdenden und alsdann hyperplastisch wuchernden Knochenzellen selbst ab. Die Form der Riesenzellensarkome ist gewöhnlich sphärisch oder ovoid, ihre Oberfläche meist glatt und regelmässig, überkleidet von einer teils knöchernen, teils häutigen Kapsel; zuweilen ist letztere völlig membranös, seltener (17 pCt.) ganz knöchern, je nach der Schnelligkeit des Wachstums: je langsamer letzteres, um so eher trifft man ganz knöcherne Begrenzung, weil alsdann das durch Absorption in den Tumor verloren gegangene Knochengewebe durch periostale Knochenneubildung völlig ersetzt werden kann. Die Konsistenz ist in der Regel fest-weich, analog der des Muskelgewebes; auf dem Durchschnitte zeigt sich in den Anfangsstadien gleichmässig dunkelrote Färbung, wie etwa längere Zeit der Luft exponiert gewesenes Fleisch. Bei fettiger Degeneration der Zellen spielt der Farbenton stückweise oder durchweg ins Gelbe. Diese fettige Degeneration ist die häufigste Veränderung des Gewebes; ausserdem beobachtet man die Bildung cystoider mit einer entweder klar-serösen oder emulsionartigen oder sanguinolenten Flüssigkeit angefüllter Hohlräume, die in verschieden grosser Zahl die Geschwulstmasse durchsetzen, sie in extremer Ausbildung vollständig verdrängen, dass eine einfache grosse Cyste entsteht, die diagnostisch verkannt werden könnte, wenn sich nicht in der Wandung noch Reste der früheren Sarkomstruktur leicht nachweisen liessen.

Stellenweise Ablagerung von Kalksalzen und — viel seltener — wirkliche Ossification fand sich in 20 pCt. Knorpelgewebe kam nur in einigen Fällen vor; ebenso ist eine wirkliche phlegmonöse Entzündung der Geschwulst nur wenige Male beobachtet worden. Zuweilen kommt es weiterhin zu einer enormen Ausbildung der Gefässe (haemorrhag. Sarkom, fungus haematodes) mit Erscheinungen, die zur Annahme der sog. von VIRCHOW u. A. ganz geleugneten Knochenaneurysmen geführt haben, und auch GROSS ist der Ansicht, dass die meisten als solche beschriebenen Veränderungen nichts weiteres als pulsierende Riesenzellensarkome waren.

Bezüglich des Lebensalters der Erkrankten (87 Männer, 62 Weiber) fällt die grösste Zahl (55) auf das 3. Decenium, dann folgt das 2. (45) und mit 26 das 4. Ueber 40 Jahre alt waren im Ganzen nur 21 Kranke."

Nach der Berücksichtigung der in der GROSS'schen Abhandlung am meisten Interesse bietenden Punkte, schreite ich nun zur eingehenden Schilderung des dieser Arbeit zu Grunde liegenden interessanten Präparates und nehme zunächst vor die

Makroskopische Beschreibung.

Die (linke) Kniegelenksgegend zeigt an Stelle der normalen Konturen eine ziemlich gleichmässig rundliche Auftreibung, welche der Hauptsache nach das untere Ende des Femur umfasst und zum nur geringen Teile den Umfang der Condyli tibiae vergrössert erscheinen lässt. Die Intumescenz ist von ihrer Umgebung deutlich abgegrenzt, indem die normalen Konturen des Oberschenkels scharf 12 cm über dem Kniegelenke in die erwähnte Auftreibung übergehen, was ebenso an der Tibia, etwa 2 cm unterhalb des Gelenkspaltes der Fall

ist. Am wenigsten vorgewölbt, fast flach ist die regio poplitea. Der Umfang des Tumors dürfte dem eines Kindskopfes entsprechen.

Die Haut über dem Tumor ist gegenüber ihrer Umgebung ganz unverändert. Durch die Haut hindurch sind die Epicondyli femoris als solche zu fühlen und bedingen damit eine knochenharte Resistenz, welche nach oben bald in eine weichere, mehr prall-elastische übergeht. Das caput tibiae und dessen Condylen sind, wie unter normalen Verhältnissen, durch die Haut hindurch leicht abtastbar. Letztere ist über dem Tumor leicht verschieblich und scheint schon dadurch nicht in innigem Zusammenhange mit dem Tumor zu sein.

Ein Querschnitt durch das Kniegelenk klärt uns über das Wesen der beschriebenen Intumescenz auf und bietet folgenden interessanten Anblick; Die Auftreibung der Gelenkgegend ist wohl durch eine *Neubildung* bedingt, was auf den ersten Blick zu erkennen ist, denn das, was auf dem Querschnitt im Bereiche der beschriebenen Anschwellung liegt, resp. diese bedingt, hat schon in Bezug auf Aussehen und Konsistenz einen solchen Charakter, dass es als etwas von der Umgebung ganz Verschiedenes aufgefasst werden muss und daher den Gedanken an eine Neubildung nahe legt.

Das aufgeklappte Präparat zeigt nämlich im Bereiche des Kniegelenkes eine eigentümliche Masse, welche (in Spiritus aufbewahrt) von der reinfarbigen blassgelben Umgebung durch ihren missfarbigen, schmutzig-braunen, stellenweise blutig tingierten Ton deutlich und scharf absticht. Diese Masse stellt nicht einen kompakten Tumor dar, sondern ihre einzelnen Teile liegen teils frei in einem Hohlraume abgetrennt von den übrigen Partien, welche einer scharf ausgeprägten, teils bindegewebigen, teils knöchernen Wandung, welche eine Kapsel bildet, zerklüftet und lose anliegen. Diese Massen zeigen durchweg eine bröcklige, leicht zerreibliche, schmierige Konsistenz.

Die Ausdehnung dieser Massen, resp. die Grösse des Tumors beträgt am aufgeklappten Präparate gemessen, vom Gelenkspalt bis zum Femur 12 cm, im Querdurchmesser dazu 13 cm. Die Dicke der den Tumor bedeckenden Haut und Muskulatur variiert zwischen 2 und 3 cm.

Die Wandung des Tumors ist, wie erwähnt, zum grössten Teil von der beschriebenen weichen, bröckligen Masse überzogen, nur eine, etwa hühnereigrosse concave Fläche, deren Längsdurchmesser genau in der Längsachse des Gelenkes verläuft und 5 cm beträgt und deren Querdurchmesser 4 cm misst, zeigt eine ziemlich glatte Wandung, der eine nur dünne Schicht jener schmierigen, leicht abkratzbaren Masse anliegt, unter der eine feste knöcherne Wand sich findet, deren Dicke 1—2 mm beträgt. Die Abgrenzung dieses knöchernen Raumes von der zerklüfteten bröckligen Umgebung ist scharf gesetzt, lateral nämlich durch eine im Längsdurchmesser verlaufende scharfkantige Knochenleiste, welche die concave Basis um 5 cm überragt. Medianwärts und nach unten trennt sich die knöcherne Wandung von der Umgebung durch einen zackigen Rand scharf ab. Nach oben geht die knöcherne Partie direkt in den Femur über, was unten genauer beschrieben werden soll. Die untere convexe Fläche des Knochens (Femur) liegt lose einer Partie der beschriebenen bröckligen Massen auf.

Die erwähnte Knochenleiste trennt den soeben beschriebenen Hohlraum von einer zweiten, etwa wallnussgrossen concaven Partie, deren laterale Wandung von der knöchernen des ersten Hohlraumes gebildet wird, deren übrige Begrenzung aber nicht knöcherner Natur ist, sondern aus oberflächlich glatten schmierigen Massen besteht, die nach oben mit dickeren Partien gleicher Natur zusammenhängen, nach unten in eine bindegewebige, den grössten Teil des Tumors einhüllende *Kapsel* übergehen.

Diese selbst ist ein interessanter Bestandteil des Tumors. Was ihren anatom. Bau anbetrifft, ergiebt schon

der makroskopische Anblick, dass sie bindegewebiger Natur sein wird, denn durch die weisse Farbe hebt sich die den grössten Teil des Tumors überziehende Kapsel von den ihr nach innen anliegenden braun-schmutzigen Massen, sowie nach aussen von dem gelblichen Gewebe äusserst scharf ab. Die Kapsel fühlt sich von straff-elastischer Konsistenz an, mit Ausnahme der stellenweise deutlich sich anfühlenden knöchernen Partien, welche isoliert als Knochenbälkchen auftreten. Die Dicke der Kapsel beträgt im Durchschnitt 2 mm. Nirgends erscheint sie von den ihr anliegenden Massen durchbrochen zu sein, sondern überzieht diese lückenlos überall. Mit Leichtigkeit lässt sich die Kapsel von den ihr innen und aussen anliegenden Teilen stumpf mit dem Finger loslösen, indem nirgends eine innigere, schwer trennbare Verwachsung mit der Umgebung besteht, und infolge dessen ist schon makroskopisch ein allmählicher Uebergang von den Tumormassen resp. von der sie einhüllenden Kapsel in das Gewebe der Nachbarschaft nirgends zu konstatieren.

So machen Tumor und Umgebung den Eindruck, unabhängig von einander neben einander zu bestehen, was sehr häufig speziell bei den Riesenzellensarkomen der Fall ist und deshalb, allerdings ohne nähere Schlüsse daraus zu ziehen, von den Autoren betont wurde. Des Näheren untersucht, zeigt die Kapsel zu ihrer Umgebung folgende Verhältnisse:

Lose sich vom Periost des Femur trennend, hebt sie sich von diesem in der ganzen Circumferenz des Femur, resp. seines in den Tumor hineinragenden unteren Endes ab und folgt nach vorne und unten ziehend der unteren Fläche des Muskelbauches des m. extensor cruris quadr., dem lig. pat. propr. und der patella. Unterhalb der Patella vorne, seitlich und unten geht sie mit ziemlich deutlicher Abgrenzung in den Knorpel über, wo sie mit der abgehobenen Kniegelenkskapsel verwächst. Die Konturen des Knorpels entsprechen genau denjenigen der Condyli femoris; von ihm aus ziehen die ligg. cruci-

ata zu ihrem Insertionspunkte an die Tibia. Der Knorpel liegt nach oben jedoch nicht dem Femur an, sondern den beschriebenen bröckligen Massen und bildet so hier eine Ergänzung zur bindegewebigen Kapsel, welche, wie erwähnt, in ihn übergeht. Er trennt die Geschwulstmassen, gleichsam selbst als ein Stück der Kapsel von dem Gelenkspalte. Durch die typischen Konturen, sowie den erwähnten Zusammenhang mit der Tibia (ligg. cruciata) charakterisiert sich der Knorpel als den knorpligen Ueberzug der Condyli femoris und als Ueberbleibsel der Femurepiphyse.

Von dem unter dem m. ext. crur. quadr. befindlichen Bindegewebe grenzt sich, wo kein Knorpel vorhanden ist, die Kapsel mit einer äusserst scharfen Linie ab. Das submusculäre Bindegewebe erscheint durch die Expansion des Tumors in seinem Gefüge verdichtet und gleichsam komprimiert.

Was die Verhältnisse des Tumors zu den einzelnen Teilen des Kniegelenkes und damit die durch den Tumor bedingten Veränderungen an demselben betrifft, ergiebt sich folgendes:

Wie oben sowohl im klinischen Status, als auch zu Beginn der makroskopischen Beschreibung des Spirituspräparates hervorgehoben wurde, sind die normalen Konturen des Kniegelenkes verschwunden und an ihrer Stelle eine bedeutende rundliche Umfangszunahme der Gelenksgegend getreten. Die Eröffnung des Gelenkes ergiebt, dass die Intumescenz offenbar durch eine Neubildung bedingt ist und des weiteren ergiebt sich, dass die nun auffallenden Veränderungen an den das Gelenk bildenden Teilen ebenfalls als eine Folge des Tumors aufzufassen sind, denn da, wo Tumormassen vorhanden, finden sich keine normalen Verhältnisse, während an Teilen, die vom Tumor verschont geblieben sind, solche bestehen. Schon auf den ersten Blick lassen sich am aufgeklappten Präparate zwei Hauptteile unterscheiden, nämlich 1. das eigentliche Gelenk, d. h. der Gelenkspalt, resp. die ihn

begrenzenden Partien und 2. das, was oberhalb des Gelenkspaltes liegt: Tumor und Femur.

Das Gelenk selbst bietet keine wesentlichen auffallenden Veränderungen. Der menisco-tibiale Teil des Gelenkes erscheint normal und intakt. Der Knorpel der Tibia ist überall erhalten, ist spiegelnd und glatt und zeigt, abgesehen von einzelnen kleinen Dickenunterschieden, nichts Besonderes. Ebenso zeigen die menisci selbst nur normale Verhältnisse. Die ligg. cruciata sind ebenfalls intakt erhalten.

Interessanter am Präparate ist schon der menisco-femorale Teil des Gelenkes. Die ihn nach oben begrenzende knorplige Partie, welche normaliter die Condyli femoris überzieht, ist mit dem Femur gar nicht mehr in Zusammenhang, sondern liegt, wie oben erwähnt, den Tumormassen direkt an. In der Farbe bietet der so von seiner normalen Grundlage abgehobene Knorpel nichts Bemerkenswertes, abgesehen von einzelnen durchscheinenden Stellen, an welchen der Knorpel mehr oder weniger verdünnt ist. Zu einem Durchbruch in den Gelenkspalt von den Tumormassen her, ist es jedoch nirgends gekommen. Die dicksten Partien messen 2—3 mm. — Wie verhält es sich denn mit der Femurepiphyse; hat die Neubildung etwa eine blosse Diastase zwischen den Condylen und ihrem knorpligen Ueberzuge bedingt? Schon von vorneherein ist das kaum zu erwarten, und in der That besteht nicht eine Diastase, sondern eine Zerstörung des grössten Teils der unteren Femurepiphyse. Knöcherne Condyli sind gar nicht vorhanden, Ueberbleibsel derselben ist eben der Knorpel. Gleichsam an Stelle der Epiphyse ist der Tumor getreten, indem er erstere zum grössten Teile zerstört hat und zwischen dem erhaltenen Knorpel und dem Femur liegt, welcher 10 cm oberhalb des Gelenkspaltes und damit an der oberen Grenze des Tumors vorne und seitlich ganz zerstört ist, während er hinten nur mit der oben beschriebenen zackigen nach vorn concaven Leiste erhalten wurde. Und was erhalten ist, erscheint uneben,

gleichsam angenagt. Ueberall sind diese zerstörten Partien von den Tumormassen umgeben und erscheinen so in dieselben hineingetrieben. Oberhalb dieser ist der Femurschaft in seiner ganzen Circumferenz erhalten und intakt und in diesem Bereiche ist das Knochenmark vorhanden.

Was die Gelenkkapsel anbetrifft, ist diese durch den Tumor von ihrer Grundlage, von der Femurepiphyse abgehoben und nach unten verdrängt. Hier ist sie mit der bindegewebigen Hülle des Tumors enge verwachsen und stellenweise durch den Druck, den das Wachstum des Tumors auf sie ausgeübt hat, sehr verdünnt und durchscheinend.

Schon die makroskopische Beschreibung bietet eine Menge interessanter Punkte, welche durch die Mikroskopie des Näheren präzisiert und deshalb erst nach der Vornahme und mit Hilfe dieser letzteren hervorgehoben werden sollen. An dieser Stelle möge nur darauf hingewiesen werden, dass die den Tumor bildenden Massen zum grössten Teil der *Nekrose* anheimgefallen sind, denn ihr Aussehen und besonders ihre Konsistenz, lässt uns wohl ohne Zuhilfenahme des Mikroskopes diesen Schluss ziehen. Ueber die Natur des Tumors, sowie über dessen besonderes Interesse bietenden histologischen Verhältnisse und die daraus zu ziehenden Folgerungen giebt uns Aufschluss nur die

Mikroskopische Untersuchung.

Welcher Natur ist also der Tumor? Bringt man Massen aus der Mitte des Tumors unter das Mikroskop, um sich über das Wesen der bei der makroskopischen Betrachtung am meisten auffallenden bröckligen Massen zu vergewissern, so findet man auf den ersten Blick die

Bestätigung der schon makroskopisch gestellten Diagnose Nekrose.

Das Mikroskop zeigt unter starker Vergrösserung trübe, teils homogen glänzende, teils körnige Massen, an denen stellenweise eine Zellkontur noch undeutlich erhalten, an anderen Stellen aber nicht mehr erkennbar ist. Fahndet man nach Kernen, so sind diese nur spärlich zu finden und gegenüber der Umgebung in den gefärbten Präparaten mangelhaft gefärbt. Grösstenteils sind sie völlig verschwunden.

Die Randpartien, welche der Kapsel anliegen, lassen die histologische Struktur des Tumors mit scharfer D lichkeit erkennen und bieten folgendes Bild:

Bei schwacher Vergrösserung sieht man ein dichtes Gewebe, welches äusserst zellreich erscheint und so auf den ersten Blick einer kleinzelligen Infiltration ähnlich sieht. Zerstreut unter diesen kleineren Elementen finden sich grössere, rundliche, schon bei schwacher Vergrösserung als vielkernig zu erkennende Gebilde, welche sich scharf von ihrem Grundgewebe abheben, streckenweise dicht neben einander liegen, stellenweise aber erscheint das Grundgewebe von ihnen ganz frei. Durch die starke Vergrösserung überzeugt man sich leicht davon, dass das Grundgewebe nicht aus einer kleinzelligen Infiltration besteht, sondern dass dessen Elemente, soweit die Zellkonturen an ihnen erkennbar sind, teils eine länglich-spindelige, in einen dünnen langen schwanzförmigen Ausläufer übergehende Gestalt besitzen, teils breitere oder längliche Zellen darstellen, welche mit mehreren zackigen Ausläufern versehen sind. Dies erkennt man vorwiegend am Rande der Präparate, wo die Zellen stellenweise isoliert liegen. — Untersucht man Partien, wo die Zellen dichter vorhanden sind, so sieht man, wie sie bündelweise neben einander liegen und zwar derart, dass sich die Ausläufer der Zellen an die dickeren Zellkörper der nächst liegenden Zellen anlegen, sodass Zellkörper und Zellfortsätze abwechseln. Stellenweise sind Endothelien von Blutgefässen

mit ihren langen und schmalen Kernen zu sehen, um welche sich die Spindelzellen bündelweise gruppieren. Die rein spindelförmigen Gebilde, sowie die mehr polymorph gestalteten Zellen mit mehreren Fortsätzen enthalten bald nur einen, bald mehrere rundliche und längliche, verschieden grosse Kerne, welche hie und da Mitosen zeigen. In diesem von Spindelzellen gebildeten Grundgewebe liegen ziemlich zahlreich zerstreut Riesenzellen von meist rundlich ovaler und hie und da wegen mehrerer Ausläufer polymorpher Gestalt, welche zahlreiche ovale Kerne mit gut erkennbaren Kernkörperchen enthalten.

Die bindegewebige Intercellularsubstanz ist fast überall als ein feines Flechtwerk, dessen Fibrillen sich zwischen die einzelnen Zellen einschieben, gut zu erkennen.

Damit ist die Diagnose auf ein *Riesenzellensarkom* festgestellt, welches in seiner grössten Ausdehnung der *Nekrose* anheimgefallen ist.

Die Mikroskopie dieses Tumors bietet aber noch einige interessante Punkte, welche teilweise schon in der makroskopischen Beschreibung angedeutet werden konnten. So soll hier an der Hand der mikroskopischen Präparate die dort hervorgehobene scharfe Abgrenzung des Tumors von seiner Umgebung näher untersucht werden, was zu gewissen Schlüssen über die Art und Weise des *Wachstums* der Sarkome führen wird.

Die Betrachtung der nach der Van Gieson'schen Methode gefärbten histologischen Präparate mit dem unbewaffneten Auge lässt eine scharfe Grenze zwischen dichten bläulichen Partien und mehr locker gefügten rötlich gefärbten Stellen erkennen, und nirgends ist ein allmählicher Uebergang beider Färbungen ineinander wahrzunehmen. Die schwache mikroskopische Vergrösserung zeigt, dass die bläulich gefärbten Stellen Partien des Riesenzellensarkoms darstellen, während die Umgebung sich durch ihre rötliche Farbe abhebt. Sie besteht aus blass konturierten, wellenartig verlaufenden längsgestreiften

Pündeln, welche in sich teils rundliche, teils oblonge oft zugespitzt endende Kerne enthalten, denen rundliche, bezw. unregelmässig polygonale, geknickte, oft sternförmige Zellen entsprechen, welche hie und da Pigment enthalten. Die Umgebung des Tumors ist damit als bindegewebiger Natur charakterisiert. Das unmittelbar an das Sarkom angrenzende Bindegewebe zeigt eine sehr kompakte Fügung, indem die Bindegewebsfibrillen und -Fasern zu breiten Bündeln gleichsam zusammengepresst erscheinen, in denen nur wenige in die Länge gezogene, abgeplattete Zellen vorhanden sind. Stellenweise ist die Fügung eine so kompakte, dass die Bündel ein fast homogenes Aussehen haben. Je mehr man sich vom Tumor entfernt, um so lockerer wird die Fügung des Bindegewebes, um so reichlicher und deutlicher ausgeprägt dessen Zellen.

Das Sarkom erscheint also von seiner Umgebung durch einen Wall mehr oder weniger straffer Bindegewebszüge scharf getrennt. Betrachtet man die so aneinander stossenden histologischen Elemente, d. h. einerseits das Bindegewebe und andererseits das Sarkom, so ist trotz Zuhilfenahme der stärksten Vergrösserung *nirgends ein allmählicher Uebergang der einen Formelemente in die anderen zu erkennen. Die an das Bindegewebe dicht angrenzenden, diesem gleichsam aufsitzenden Sarkomzellen zeigen, bei der stärksten Vergrösserung betrachtet, genau denselben histologischen Bau, wie die mehr entfernten Partien und ebenso haben die angrenzenden Bindegewebszellen ihren typischen Charakter beibehalten, nur mit dem Unterschiede, dass sie meistens länglich abgeplattet sind, indem sie allem Anscheine nach von dem wachsenden Sarkomgewebe komprimiert werden.*

Im Wesentlichen ist also die Abgrenzung der bindegewebigen Umgebung vom Sarkom eine scharflinige. Allein hie und da erscheint doch der oben erwähnte bindegewebige Wall von dem andringenden Sarkomgewebe stellenweise *gleichsam gesprengt* und in *dünnere*

Bindegewebsfasern auseinander gedrängt, zwischen welche Sarkomzüge eingedrungen sind, welche in den so gebildeten Spalten auf Kosten des sie umgebenden Bindegewebes, welches dabei eben teils auseinander gedrängt, teils komprimiert wird, weiter wachsen und die dadurch immer grösser werdenden Spalträume immer mehr ausfüllen. So findet man stellenweise mitten in der bindegewebigen Umgebung des Sarkoms typische Sarkomnester, deren Zellen teilweise in lebhafter Mitose begriffen sind und damit das Weiterwachstum bekunden. Aber *auch hier ist ein histologischer Uebergang zwischen Sarkom und Umgebung resp. Bindegewebe nirgends erkennbar und ebenso scharf wie oben getrennt.*

So viel über das Verhalten des Sarkoms zu seiner bindegewebigen Umgebung. Die aus diesem Verhältnis zu ziehenden Schlüsse sollen weiter unten angeführt werden.

Auch von dem stellenweise vorhandenen Gelenkknorpel schneidet sich das Sarkom auch mikroskopisch mit einer scharfen Linie ab.

Allein die Umgebung des Sarkomes, welche dessen Kapsel bildet, besteht nicht nur aus Bindegewebe und Gelenkknorpel, sondern auch stellenweise aus *knöchernen Partien,* auf welche schon bei der makroskopischen Beschreibung des Tumors hingedeutet wurde. An einzelnen Stellen schieben sich teils zwischen Sarkom und bindegewebiger Umgebung, teils finden sich gegen die Peripherie mitten im Sarkomgewebe drin und von diesem vollständig umgeben, knöcherne, stellenweise schmale, längliche Plättchen, welche schalenartig *um* den Tumor, bezw. *im* Tumorgewebe liegen, stellenweise unregelmässig gestaltete mit Ausläufern versehene knöcherne Balken und Züge, welche bald nur mikroskopisch bald schon makroskopisch zu sehen sind. An einzelnen Orten sind diese knöchernen Stellen scharflinig von der Umgebung, dem Sarkomgewebe abgegrenzt, an anderen Orten hingegen mit unregelmässig zackigem Rande, sodass

es den Eindruck macht, als ob hier die knöchernen Partien vom Sarkome angenagt, angefressen und damit zerstört würden im Gegensatz zu solchen Partien, die keine Destruktionserscheinungen bieten, im Gegenteil mehr nur als Neubildung imponieren. An anderen Stellen endlich haben knöcherne Partien ringsum Sarkompartien eingeschlossen.

Dies ist auf den ersten Blick zu sehen. Des genaueren untersucht, gestaltet sich das Verhältnis der knöchernen Teile zu ihrer Umgebung, bezw. dem Tumor folgendermassen und dieses Verhalten deutet zugleich auf die *Genese des Knochens, resp. der knöchernen Kapsel.*

Schon bei der oberflächlichen Durchsicht der Präparate ist es auffallend, dass das milieu, in welchem Knochen vorhanden ist, zweifacher Natur ist. Entweder zeigt nämlich die Umgebung des Knochens zu den übrigen Tumorpartien keinen Unterschied, da sie eben Tumorgewebe selbst ist, oder sie ist gerade da, wo der Gelenkknorpel stellenweise erhalten ist, schon durch die Pigmentierung und den Fettgehalt ihrer Zellen auffallend. Hier handelt es sich nicht um Sarkomgewebe, da folgende feinere histologischen Verhältnisse ausgeprägt sind: In einem spärlich vorhandenen fibrillären Bindegewebe finden sich reichlich kleinere runde, oft mit Leukocyten identische Zellen, welche häufig Fett und gelbliche Pigmentkörnchen enthalten. Daneben kommen auch vereinzelt polymorphe grössere Zellen vor, welche einen oder zwei grössere ebenfalls vielgestaltige Kerne enthalten. Somit haben wir Knochenmark vor uns mit typischen Mark- und Riesenzellen.

Aber noch eine Art runder Zellen kommen neben den Markzellen vor, welche sich von diesen letzteren durch ihre Grösse, regelmässigere rundliche Form und helleres Protoplasma unterscheiden, und vor allem aber durch den Umstand charakterisiert sind, dass sie palisadenartig um die Knochenbälkchen lagern und teilweise im Knochen selbst liegen, wobei an ihnen manche Ueber-

gangsformen zu Knochenzellen sich verfolgen lassen. Wir haben hier also mit aus dem Markgewebe abgeschiedenen Osteoblasten zu thun.

Das Knochenmarkgewebe bietet aber noch nach einer Richtung hin Interesse, nämlich in seinem Verhältnis zum Sarkomgewebe selbst. Ueberall ist das scharf abgegrenzte Wachstum des Sarkoms gegenüber seiner Umgebung, also hier gegenüber dem Knochenmark deutlich ausgeprägt und *nirgends ist ein Uebergang von Markelementen zu Sarkomzellen* also eine „sarkomatöse Entartung“ *histologisch wahrzunehmen.* Einerseits Sarkom, andererseits Markgewebe; eine Mittelstufe giebt es nicht.

Sehr interessant für die Genese des Knochens ist die Untersuchung von solchen Knochenpartien, in deren Umgebung sich kein Knochenmark findet, sondern nur Sarkomgewebe. Schon oben wurde angedeutet, dass teils zwischen Sarkom und bindegewebiger Kapsel, teils mitten im Tumor selbst bald grössere, bald kleinere Knochenplättchen und -Bälkchen anzutreffen sind, welche sich typisch als neugebildeter Knochen bekunden. An der Grenze zwischen Sarkomgewebe, sowohl aussen um die Knochenbälkchen, als stellenweise auch in den von Knochen umgebenen Hohlräumen, welche ebenfalls mit Sarkompartien ausgefüllt sind, *heben sich von den typischen Spindel- bezw. Riesenzellen grosskernige, protoplasmareiche rundliche Zellen ab, welche sich zunächst, stellenweise wunderschön ausgeprägt, wie Palisaden an den Knochenrand anlegen und so eine Art Epithelüberzug über den Knochen bilden.* Die damit als *Osteoblasten* charakterisierten Gebilde sind stellenweise sehr zahlreich vorhanden, indem sie dann einen dichten Wall um den Knochen bilden. Dass sie in lebhafter Wucherung begriffen sind, beweisen die zahlreichen Mitosen. Allein nicht nur an den Rändern der Knochenbälkchen sind die Osteoblasten vorhanden, sondern sie überschreiten auch dieselben und sind dann in den Knochenbälkchen selbst zu finden. Letztere zeigen an einzelnen Orten bei schwacher Vergrösserung eine ho-

mogen aussehende, bei starker Vergrösserung eine feinfaserige Struktur und bekunden sich hiemit eigentlich als osteoides Gewebe. Im Bereiche desselben haben die Osteoblasten mehr oder weniger ihre ursprüngliche typische Form beibehalten, während an anderen Orten, wo die Knochenbildung weiter fortgeschritten und damit an der typischen Struktur leicht erkennbares kalkhaltiges Knochengewebe vorhanden ist, die Osteoblasten mannigfache Uebergänge zu Knochenzellen zeigen und schliesslich zu solchen werden. Diese Entwicklung lässt sich an den Präparaten mit Leichtigkeit verfolgen.

Epikrise.

Beim Rückblick auf die vorhergehende Beschreibung des Tumors treffen wir verschiedene interessante Punkte an, welche zusammengefasst hier betrachtet werden sollen.

Die Neubildung, wie mehrfach erwähnt, ein Riesenzellensarkom der unteren Femurepiphyse, welches in seinem Bereiche zu vollständiger Zerstörung des Knochens geführt hatte, während der Knorpel geschont blieb, erregt nach folgenden Richtungen hin hauptsächlich Interesse.

Schon bei der makroskopischen Betrachtung war am meisten die ausgedehnte *Nekrose* auffallend. — Nekrosen an Sarkomen, besonders in ihrem Centrum sind an und für sich keine Seltenheit, allein in solcher Ausdehnung, die bis auf die äusserste Peripherie des Tumors reicht, wohl etwas nicht häufig Vorkommendes. Worin wird denn diese Nekrose ihren Grund haben? Jedenfalls in mangelhafter Ernährung resp. ungenügender Blutversorgung der Tumorelemente. Die Sarkome enthalten zwar viel Blutgefässe, deren Neubildung Hand in Hand mit der Proliferation der Tumorbestandteile geht, und trotzdem ist es hier zu einer ausgedehnten Nekrose gekommen. Dies dürfte wohl darauf beruhen, dass die in lebhafter Pro-

liferation begriffenen Tumorelemente durch ihr Wachstum, die infolge ihrer dünnen Wandungen wenig widerstandsfähigen Gefässe komprimieren und sich dadurch selbst der Blutversorgung berauben und damit zu Grunde gehen.

An einer Stelle mitten unter den nekrotischen Massen scheint es zu einer Art *Cystenbildung* gekommen zu sein, auf was die beschriebene glatte Wandung des etwa wallnussgrossen Hohlraumes hindeuten möchte.

Von interessanterer und grösserer Bedeutung ist die Art und Weise des *Wachstums* des Sarkoms. — Wie wächst denn das Sarkom? Wächst es von sich heraus durch blosse *Proliferation seiner Elemente,* wächst es durch *Umwandlung des angrenzenden Bindegewebes in Sarkomelemente,* oder endlich durch Proliferation *und* sarkomatöse Entartung der Umgebung? Dies wären theoretisch die drei Möglichkeiten, und gerade der Begriff der „sarkomatösen Entartung" ist in der Medicin fest eingebürgert. Ebenso nahm man bis jetzt eine „carcinomatöse Entartung" an, wobei man sich vorstellte, dass das an das Carcinom angrenzende Epithel eine Metamorphose in Carcinom selbst durchmachen würde. Welche Verhältnisse und Einflüsse eine solche Metaplasie bewirken könnten, darüber war man völlig im Unklaren, und manche Forscher nahmen auch hier zum Begriffe der Infektion ihre Zuflucht, welche einen umwandelnden Einfluss auf die Umgebung ausüben sollte. Sogar „Bacillen" wurden in Carcinomzellen entdeckt, welche sich bei genauer Betrachtung als veränderte Kernbestandteile erwiesen. Nur wenige Autoren halten jetzt am Glauben an infektiöse Einflüsse beim Carcinom fest und auch die Ansicht von Recklinghausen's, dass die Carcinomzelle einen „befruchtenden Einfluss" auf das umgebende Epithel ausübe und damit dessen Proliferation veranlasse, lässt sich durch die Untersuchungen Hauser's, welche beweisen, dass durch Berührung mit Carcinom andersartiges Epithel niemals zur Proliferation angeregt wird, sowie hauptsächlich durch die umfassenden Untersuchungen von Ribbert, welcher den Nachweis

geleistet hat, dass das Carcinom nur von sich aus blos durch Proliferation seiner Bestandteile wächst, wohl kaum noch aufrecht erhalten. Den Beweis für seine Ansicht hat Ribbert in dem Verhalten der an das Carcinom angrenzenden Epithels erbracht, indem ein allmählicher Uebergang des gesunden Epithels zu Carcinom histologisch nirgends zu erkennen war, im Gegenteil, das Carcinom stets scharf abgegrenztes Wachstum zeigte.

Wie verhält es sich also mit dem Wachstum des Sarkoms? Entartet hier das angrenzende Bindegewebe, wird dieses selbst sarkomatös? Virchow ist für ein allmähliches Uebergehen des Bindegewebes in das Sarkom eingetreten, allein seine Ansicht dürfte wohl nur vereinzelte Anhänger gefunden haben. So ist ihr Ackermann in seiner Abhandlung über Histogenese und Histologie der Sarkome, Volkmann's Sammlung Nr. 233—234 entgegengetreten, welcher über das Wachstum der Sarkome Folgendes sagt:

„Denn sie senden ihre mit axialen Gefässen versehene Fascikel in ihre Umgebung hinein und wirken destruierend, oder wie man früher zu sagen pflegte, fressend auf deren Gewebe ein, indem sie dieselben vermöge des durch ihr weiteres Wachsen bedingten Druckes zur Atrophie bringen.“ — Allein neulich ist Hansemann dafür eingetreten, dass das Wachstum des Sarkoms sowohl auf Proliferation seiner eigenen Elemente, als auch auf Umwandlung des angrenzenden Bindegewebes in Sarkomgewebe beruhe. Ribbert ist in seiner neuesten Arbeit „Ueber Rückbildung an Zellen und Geweben und über die Entstehung der Geschwülste“ dieser Anschauung entgegengetreten, indem er eine Metamorphose der Umgebung in Sarkomelemente nicht zugeben will und die Ansicht vertritt, dass das Sarkom, wie das Carcinom nur aus sich heraus wächst.

Die Untersuchung unseres Riesenzellensarkomes lässt die Deutung einer Umwandlung des Bindegewebes in Sarkomgewebe nicht zu. Schon makroskopisch wurde

die scharfe Abgrenzung des Tumors von seiner Umgebung mehrmals hervorgehoben und die mikroskopische Untersuchung hat an den äusserst deutlichen und eindeutigen Präparaten die scharfe Abgrenzung der Sarkomelemente teils von dem sie umgebenden Bindegewebe hauptsächlich, welches durch das Wachstum des Tumors nicht nur makroskopisch zu einer festen Kapsel, sondern auch mikroskopisch zu dichten Bündeln komprimiert wurde, teils auch von dem stellenweise erhaltenen Markgewebe deutlich bestätigt. Ebenso konnten bei sorgfältiger Untersuchung keine Uebergangsformen von Bindegewebselementen in Sarkomelemente festgestellt werden, indem stets die Sarkomzellen von den Bindegewebszellen scharf zu unterscheiden waren.

Die vorliegende Arbeit lässt also gestützt sowohl auf die makroskopischen, als auch besonders auf die äusserst deutlichen mikroskopischen Verhältnisse den Schluss ziehen, dass *das Wachstum der Sarkome einzig und allein vom Tumor selbst aus, d. h. nur durch Proliferation seiner eigenen Elemente erfolgt und dass die Umgebung nur in der Art und Weise von Sarkomen beeinflusst wird, dass sie durch das Wachstum der letzteren der Druckatrophie anheim fällt.*

Für die Umwandlung des angrenzenden Bindegewebes in Sarkomelemente sind keine Anhaltspunkte zu finden, im Gegenteil, das ganze histologische Verhalten spricht dagegen. Der Begriff der »sarkomatösen Entartung« erscheint daher nicht als berechtigt.

Noch ein Punkt soll zum Schlusse in dieser Arbeit hervorgehoben werden, nämlich die Art und Weise der *Knochenbildung* und damit die *Bildung der knöchernen Schale* um den Tumor.

Ueber das Zustandekommen der knöchernen Schalen bei Knochensarkomen, resp. myelogenen Sarkomen, ist die Ansicht die vorherrschende und auch in Gross' Arbeit vertreten, dass das Periost von seiner Grundlage abgehoben würde, so der Tumoroberfläche aufliege und hier

neuen Knochen erzeuge und damit die knöcherne Schale bilde.

Dies mag für den Teil der Fälle stimmen, wo das Periost erhalten ist. In unserem Präparate war aber weder makroskopisch Periost zu sehen, — wie der Knochen, so war auch das Periost zerstört — noch konnten mikroskopisch Ueberreste von Periost nachgewiesen werden. Und dennoch fand sich vielfach Knochen, an einzelnen Orten schon makroskopisch wahrnehmbar. Die histologische Untersuchung hat deutlich erkennen lassen, dass sowohl zwischen Sarkom und bindegewebiger Umgebung, als auch mitten im Sarkomgewebe drin Knochenneubildung sich vorfand. Woher also kommt die Knochenneubildung, da eine periostale Genese auszuschliessen ist?

Knochen haben wir an zwei Orten angetroffen. Erstens in der Umgebung von Resten von Markgewebe, gerade an Stellen, wo noch Gelenkknorpel erhalten war. Zweitens in der Umgebung von reinem Sarkomgewebe. An beiden Orten fanden sich typische Osteoblasten, welche Knochen erzeugen. Sie stammen also entweder aus dem Knochenmarke, oder aus dem Sarkomgewebe selbst, d. h. *die Osteoblasten sind dann Produkte der Sarkomzellen.* Letzterer Umstand ist auf den ersten Blick sehr auffallend, ist aber doch leicht begreiflich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass das Sarkom selbst ein Produkt des Knochenmarkes ist (myelogenes Sarkom) und dass letzteres häufig Osteoblasten abscheidet. Man gelangt also zu dem interessanten Schlusse, *dass das Knochen-Sarkom selbst durch Abscheidung von Osteoblasten Knochen neubilden kann.*

Die knöcherne Schale von Sarkomen kann also auf dreierlei Weise entstehen, nämlich durch Knochenneubildung

1) vom erhaltenen Perioste aus,
2) von erhaltenen Bestandteilen des Markgewebes aus,
3) von den Sarkomzellen selbst aus.

Zum Schlusse sollen in Kürze die Punkte angeführt werden, welche am beschriebenen Präparate Interesse erregen:

1) die Grösse des Tumors,
2) die ausgedehnte Nekrose in demselben,
3) die schon makroskopisch festzustellende scharfe Abgrenzung des Tumors von seiner bindegewebigen Umgebung,
4) die mikroskopisch scharf zu erkennende Art und Weise des Wachstums, welche ergiebt, dass das Sarkom *nur durch Proliferation seiner eigenen Elemente wächst und eine Umwandlung der bindegewebigen Umgebung zu Sarkomelementen ausschliesst.*
5) die Erscheinung, *dass Knochenneubildung von den Sarkomzellen aus mittelst Abscheidung von Osteoblasten erfolgen kann.*

An dieser Stelle sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Prof. Dr. Ribbert

für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie die mir während ihrer Abfassung zu Teil gewordene gütige Unterstützung, meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Litteratur.

SCHMIDT'sche Jahrbücher der gesamten Medicin.

RIBBERT: Ueber Rückbildung an Zellen und Geweben und Entstehung der Geschwülste.

ACKERMANN: Ueber Histogenese und Histologie der Sarkome.